

## PRUEBA SEMICOMERCIAL DE TRATAMIENTOS QUÍMICOS DE RESCATE DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) CON ENMALEZAMIENTO TARDÍO DE GRAMÍNEAS

Eithel Vallejos<sup>1</sup>, Adolfo Soto<sup>2</sup>, Carlos Rojas<sup>3</sup>

### RESUMEN

Prueba semicomercial de tratamientos químicos de rescate de arroz (*Oryza sativa* L.) con enmalezamiento tardío de gramíneas. Durante el período setiembre-diciembre 1997, en dos localidades: Hacienda "La Conchita" y Hacienda "Mojica" en Guanacaste, Costa Rica se estudió el control de malezas *Echinochloa colonum* y *Rottboellia exaltata*. Se aplicaron, vía aérea sobre 7 ha de arroz cv. "Setesa 9" y "CR-5272" para cada localidad respectivamente, en etapa de emergencia del primordio, los siguientes tratamientos en dosis de producto comercial (pc): 1) Furore (fenoxaprop-1) 1 l/ha, 2) Facet (quinclorac) 1,5 l/ha en mezcla con Propanil 5 l/ha (solo se aplicó en una localidad) y 3) Clincher (cyhalofop) 2,5 l/ha. Se obtuvo que Clincher fue selectivo para el arroz cv. CR-5272, aún en condiciones de encharcamiento y Furore causó fitotoxicidad y redujo el rendimiento entre 17 y 18%; aunque ambos herbicidas controlaron las malezas entre 90 y 100%. No se observó algún efecto de los tratamientos sobre la semilla de arroz proveniente de áreas tratadas.

**Palabras clave:** *Oryza sativa*, malezas, herbicidas, control químico, fincas experimentales, Costa Rica.

### ABSTRACT

Semi-commercial trial of chemical treatments of rice rescue (*Oryza sativa* L.) with late gramineous weeding. The control of the weeds *Echinochloa colonum* and *Rottboellia exaltata* was studied at two localities, Hacienda La Conchita and Hacienda Mojica, in Guanacaste, Costa Rica, during the period from September to December, 1997. The following treatments were applied by plane, over 7 ha of rice (Setesa 9 and CR-5272 cultivars) for each locality, respectively; during the stage of the primordium emergence, on doses of commercial product (cp): 1- Furore (fenoxaprop-p) 1 l/ha, 2- Facet (quinchlorac) 1.5 l/ha in mixture with Propanil 5 l/ha (applied only in one locality) and 3- Clincher (cyhalofop) 2.5 l/ha. Clincher was selective to the CR-5272 rice cultivar, even under flooded conditions and Furore was phytotoxic and reduced the yield between 17 and 18%; even though both controlled weeds between 90 and 100%. No treatment effect was observed on the rice seed from the treated areas.

**Keywords:** *Oryza sativa*, weeds, herbicides, chemical control, experimental farms, Costa Rica.

---



### INTRODUCCION

En el arroz pueden ocurrir pérdidas entre el 20 y el 100% por infestaciones con malezas durante el

ciclo vegetativo, lo cual las convierte en uno de los más generalizados e importantes problemas para la producción de ese grano (Noda, 1977; Pitelli y Eurigan, 1983). Para resolver esa dificultad, el produc-

---

<sup>1</sup> Ing. Agr., Mag. Sc. Profesor Universidad de Costa Rica. Sede Regional de Guanacaste.

<sup>2</sup> Ing. Agr., Mag. Sc. Catedrático. Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Fabio Baudrit M.

<sup>3</sup> Ing. Agr., Mag. Sc.. Dow Agro Sciences, Costa Rica.

tor de arroz en Costa Rica requiere de invertir hasta un 26% del costo de producción (Murillo y González, 1982). A pesar de esa inversión, pueden ocurrir infestaciones tardías con malezas en el arrozal, principalmente durante el ciclo reproductivo, que pueden significar pérdidas en producción de 50-73% (Vallejos y Soto, 1995, Soto *et al.*, 1997).

A pesar de la factibilidad de combatir estas infestaciones por medio de tratamientos de rescate con el herbicida fenoxaprop, dependiendo del cultivar de arroz puede significar una pérdida de producción por intoxicación; no obstante, esa pérdida es aceptable puesto que las mermas que provocan las infestaciones tardías son superiores a ese daño (Vallejos y Soto, 1995). Sin embargo, en la actualidad se encontró que el uso del cyhalofop fue tolerado por el arroz durante su fase reproductiva, sin ningún efecto detrimental en la producción; además, con las dosis que se evaluaron, hubo un excelente combate de malezas gramíneas como *Echinochloa colonum* (=E. *colonna*), *Digitaria* sp., *Antephora hermafrodita* y *Rottboellia exaltata* (=R. *cochinchinensis*) e *Ischaemun rugosum* (Soto *et al.*, 1997a; Soto *et al.*, 1997b). Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la tolerancia del arroz cv. CR5272 y Setesa 9 y la eficacia biológica contra *E. colonum* y *R. exaltata*, de aplicaciones aéreas de los herbicidas Clincher (cyhalofop) y Furore (fenoxaprop-p).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se hizo en dos sitios experimentales: en la Hacienda “La Conchita”, en Santa

Cruz, y en la Hacienda “Mojica”, en Cañas, Guanacaste, Costa Rica, entre setiembre y diciembre de 1997. En el primero se escogió una área con una alta infestación de la maleza *E. colonum*, la cual se encontraba entre 5-15 hijos por macolla. Se aplicaron tres tratamientos los cuales se expresan en dosis de producto comercial (pc), a saber: 1) Furore (fenoxaprop-p) 1 l/ha, 2) Facet (quinclorac) 1,5 l/ha + Propanil 5 l/ha y 3) Clincher (cyhalofop) 2,5 l/ha. Cada uno de estos tratamientos se aplicaron, vía aérea, sobre 7 ha de arroz cultivar “Setesa 9”, que tenía sesenta días de haberse sembrado y se encontraba en la etapa de emergencia del primordio. En cada área experimental se localizaron, de manera aleatoria cinco puntos de muestreo de 2 m de ancho por 6 m de largo (12 m<sup>2</sup>) para efectuar evaluaciones de control de la maleza, obtener la producción de granza y hacer muestreos visuales de control de malezas a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación (DDA), con ayuda de la escala del Cuadro 1.

En el segundo sitio experimental, se escogió una área con una alta infestación de las malezas *E. colonum* y *R. exaltata*, las cuales se encontraban macolladas. Se aplicaron dos tratamientos: 1) Furore (fenoxaprop-p) 1 l/ha pc y 2) Clincher (cyhalofop) 2,5 l/ha pc. Cada uno de estos tratamientos se aplicaron, vía aérea, sobre 7 ha de arroz cultivar CR-5272, que tenía cincuenta días de haberse sembrado y se encontraba en la etapa de emergencia del primordio. En cada área experimental se localizaron, de manera aleatoria cinco puntos de muestreo de 2 m de ancho por 5 m de largo (10 m<sup>2</sup>) para efectuar evaluaciones de control de la maleza y obtener la producción de arroz en granza. También en esos puntos se hicieron muestreos visuales de control de

**Cuadro 1.** Escala para evaluar la toxicidad de herbicidas al cultivo y el control de las malezas. 1997

Valor	Tolerancia		Control	
	Daño	Síntoma	Control	Combate %
1	Muy severo	>90% Reducción de la población	Pobre	<10
2	Severo	70-90 Reducción población	Ligero	10-30
3	Moderado	30-70 Reducción población	Moderado	30-70
4	Ligero	Quema hojas y enanismo	Bueno	70-90
5	Ninguno	Nada	Excelente	>90

malezas a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación (DDA), con ayuda de la escala del Cuadro 1.

Para determinar los efectos de los tratamientos se evaluaron las siguientes variables: Control de las malezas gramíneas y toxicidad al cultivo, a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación del respectivo tratamiento químico y a la cosecha, mediante las escalas del Cuadro 1; Peso de mil granos (g); Peso de 20 panículas (g) y Producción de arroz en granza ajustada al 12% de humedad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

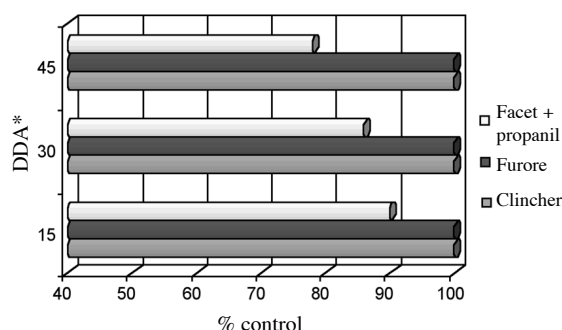
### Localidad 1: Hacienda "La Conchita"

#### Control de *E. colonum*:

El uso del Facet con propanil no fue tan eficaz como el empleo del Clincher o del Furore (Fig. 1). Esto puede ser atribuido al modo de acción del quinclorac, el cual no es el de un producto ampliamente sistémico en malezas desarrolladas. De otro lado, su efecto casi exclusivamente sobre la *E. colonum*, lo convierte en un producto poco versátil. El combate de la maleza que ejercieron Clincher y Furore fue excelente, prolongándose hasta la cosecha (Fig. 1).

#### Selectividad al arroz

La mezcla de Facet + propanil, poco después de su aplicación, indujo sobre las plantas tratadas una necrosis característica del propanil. Luego las plantas se recuperaron y no fueron diferentes en apariencia, a las que se trataron con Clincher. El Furore provocó un menor tamaño de planta, visible 10-12 días después de la aplicación. Durante la plena floración se notó una ejerción incompleta de la panícula, que se estimó en un 10-15% de las panículas afectadas. Estos síntomas fueron informados por Vallejos y Soto (1995); Soto *et al.*, 1997a; Soto *et al.*, 1997b,) y estimaron que pueden mermar la



\* Días después de la aplicación del tratamiento.

**Figura 1.** Combate de *Echinochloa colonum* en función del tratamiento herbicida de rescate de arroz (*Oryza sativa* L.) y de la época de muestreo. Hacienda "La Conchita", Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica. 1997

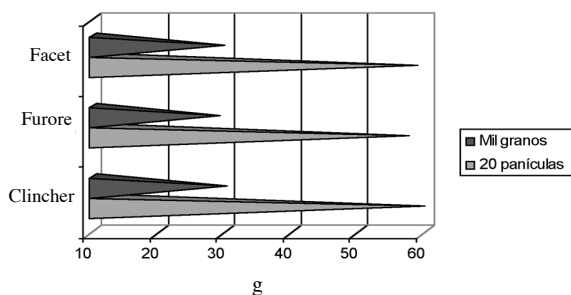
producción entre un 20-25%. Con el Clincher no se observó ningún síntoma de fitotoxicidad.

#### Peso de mil granos y de 20 panículas

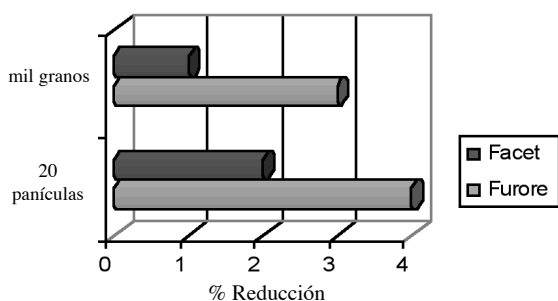
Para el peso de mil granos y el de veinte panículas no ocurrieron diferencias significativas entre los tratamientos herbicidas de rescate (Fig. 2). No obstante, en algunas oportunidades ocurre de que a pesar de que las diferencias son insignificantes en el análisis de variación, para el factor biológico sí lo son, como pareciera ser este el caso. En relación al Clincher, el Facet + Propanil mermó menos el peso de los mil granos y el de veinte panículas que el Furore (Fig. 3). Este último producto provocó mermas en las dos variables discutidas del orden de 3 y 4%, respectivamente.

#### Rendimiento

Debido a la toxicidad que provocó el Furore, de la cual también informaron Vallejos y Soto (1995); Soto *et al.* (1997a); Soto *et al.* (1997b), la producción del arroz que se trató con este herbicida fue un 17% menor que la que ocurrió con Clincher; mien-



**Figura 2.** Peso de mil granos y 20 panículas en función del tratamiento herbicida de rescate de arroz (*Oryza sativa* L.) de Hacienda La Conchita, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica, 1997.

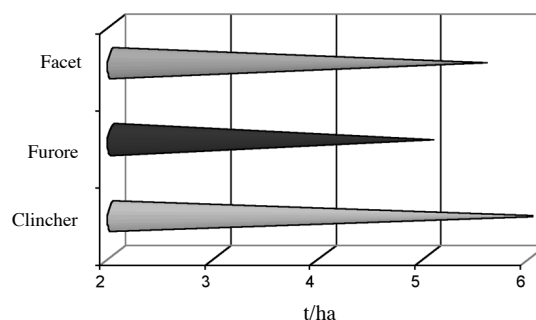


**Figura 3.** Reducción en el peso de mil granos y en el de veinte panículas, de los herbicidas Facet y Furore en relación al Clincher, en el rescate de arroz (*Oryza sativa* L.). Hacienda La Conchita, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica, 1997

tras que, la producción del arroz que se trató con Facet + Propanil fue intermedia y no difirió de la que se encontró con los citados herbicidas (Fig. 4).

#### Análisis de semilla

En el Laboratorio para Investigaciones en Granos y Semillas de la Universidad de Costa Rica se practicó un análisis de semilla a muestras de grano proveniente de las áreas cosechadas. No se encon-



**Figura 4.** Producción de granza al 12% de humedad en función del tratamiento herbicida de rescate de arroz (*Oryza sativa* L.). Hacienda "La Conchita", Santa Cruz, Guanacaste

tró ningún efecto de los tratamientos herbicidas sobre las variables de rutina en el análisis de semilla.

#### Localidad 2: Hacienda "Mojica"

##### Combate de *E. colonum* y *R. exaltata*

Ambos herbicidas que se evaluaron, Furore y Clincher, tuvieron un excelente control de las dos malezas presentes en el área experimental (90-100%). Este control se mantuvo hasta la cosecha.

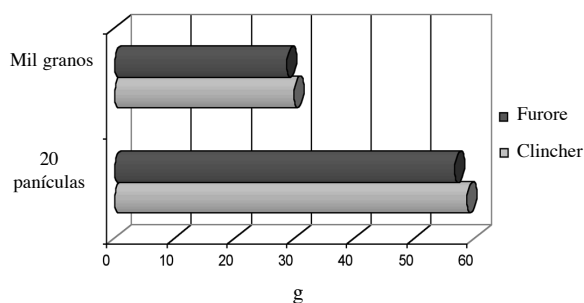
##### Selectividad del arroz

El Furore provocó un menor tamaño de planta, visible 10-12 días después de la aplicación. Durante la plena floración se notó una excreción incompleta de la panícula, que se estimó en un 10-15% de las panículas afectadas. Estos síntomas fueron informados por Vallejos y Soto (1995), Soto *et al.* (1997a), y Soto *et al.* (1997b) y estimaron que pueden mermar la producción entre un 20-25%. La sintomatología descrita fue particularmente fuerte en plantas que crecían sobre suelo sobresaturado de agua, al momento de la aplicación.

Con el Clincher no se observó ningún síntoma de fitotoxicidad, aún en plantas que crecían sobre suelo sobresaturado de agua, al momento de aplicar.

### Peso de mil granos y de 20 panículas

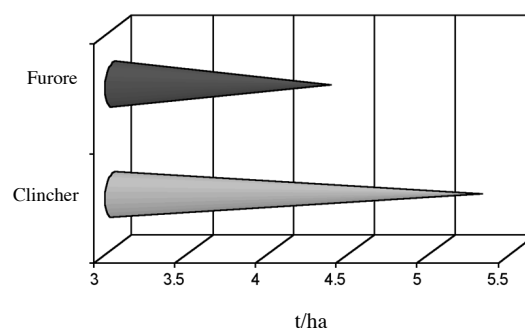
El arroz que se trató con Clincher tuvo un 4% más de peso en los mil granos y un 18% más de peso en las veinte panículas, que el que recibió Furore (Fig. 5). Estas diferencias se pueden atribuir a los efectos fitotóxicos que se observaron sobre las plantas que se trataron con Furore y que fueron descritos antes. Estos resultados concuerdan que los que encontraron Vallejos y Soto (1995), Soto *et al.*, (1997a y Soto *et al.*, 1997b).



**Figura 5.** Peso de mil granos y 20 panículas en función del tratamiento herbicida de rescate de arroz (*Oryza sativa* L.). Hacienda "Mojica", Cañas, Guanacaste, Costa Rica. 1997

### Rendimiento:

El arroz que se trató con Clincher tuvo una producción 18% superior a la que recibió Furore (Fig. 6). Estas diferencias entre los tratamientos se atribuyeron a la fitotoxicidad que provocó el Furore en el arroz y que se describió antes. Los resultados concuerdan con los que encontraron Vallejos y Soto (1995) y Soto, Vallejos y Rojas (1997 y 1997).



**Figura 6.** Producción de granza al 12% de humedad en función del tratamiento herbicida de rescate de arroz (*Oryza sativa* L.). Hacienda Mojica, Cañas, Guanacaste.

### AMBOS EXPERIMENTOS

Cuando se hicieron las aplicaciones en Hacienda La Conchita no existían encharcamientos lo que repercutió en un menor daño al arroz de parte del Furore, mientras que en Mojica, debido a fuertes precipitaciones poco antes de realizar la aplicación de los tratamientos, existían áreas encharcadas tanto en el área que se trató con Furore como en la que recibió Clincher; se observó, en las áreas encharcadas un mayor daño por parte de Furore. Mientras tanto no se encontró ningún daño observable provocado por Clincher, en ninguna de las circunstancias que se mencionaron.

Hubo una gran consistencia en el combate de gramíneas por parte de Clincher y Furore en estos tratamientos de rescate, con la información precedente en parcelas experimentales (Vallejos y Soto (1995), Soto, Vallejos y Rojas (1977 y 1977))

Los Ingenieros Agrónomos a cargo de cada uno de los sitios experimentales mostraron su satisfacción por el Clincher, destacando el excelente combate similar al Furore, pero como gran ventaja adicional la selectividad y el hecho de que se puede aplicar sin necesidad de drenar.

**Conclusiones:**

Clincher fue selectivo para el arroz cv. 5272 aún en condiciones de encharcamiento.

La fitotoxicidad que provocó el Furore mermó la producción de arroz en granza entre 17 y 18%.

Ambos herbicidas promovieron un control entre 90 y 100%, que se considera excelente, de *E. colonum* y *R. exaltata*.

Ninguno de los herbicidas que se emplearon en esta investigación: Clincher, Furore o Facet + propanil, mostraron algún efecto sobre la semilla de arroz proveniente de áreas tratadas.

**LITERATURA CITADA**

- MURILLO, I.; GONZALEZ, R. 1982. Manual de producción para arroz de secano en Costa Rica. San José, Costa Rica, CAFESA. p. 124.
- NODA, K. 1977. Integrated weed control in rice. In Integrated control of weeds. Ed. By J.D. Fryer and S. Matsumaka. Tokio, University of Tokio Press. p. 17-46.
- PITELLI, R.A.; EURIGAN, J.C. 1983. Manejo da cultura do arroz de sequeiro. Plantas daninhas. In: anais do simposio sobre a cultura de arroz de sequeiro. Ed. Por M.E. FERREIRA, T. YAMADA, E. MALAVOLTA. Jaboticabal, Piracicaba. Instituto de Potassa y fosfata. Instituto Internacional de Potassa. p. 283-301.
- SOTO, A.; AGÜERO, R. 1992. Combate químico de malezas en el cultivo del arroz. 1 ed. San José, Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 81 p.
- SOTO, A.; VALLEJOS, E.; ROJAS, C. 1997a. Combate del *Ischaemun rugosum* durante el crecimiento reproductivo del arroz (*Oryza sativa* L.) con el cyhalofop. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit M. 30(1): 1-14
- \_\_\_\_\_. 1997 b. Rescate de arroz (*Oryza sativa* L.) con el cyhalofop. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit M. 30(1): 41-50.
- VALLEJOS, E.; SOTO, A. 1995. Influencia del estado de desarrollo del arroz sobre su tolerancia al fenoxa-prop-etilo y sobre la interferencia de la maleza *Ischaemun rugosum*. Agronomía Costarricense (C.R) 19(2):67-63.
-